

Etude des hématocrites des taurins N'Dama et Baoulé de Côte d'Ivoire

par C. HOSTE (1), P. DESLANDES (1), L. CLOE (2), A. HAVET (1)

(1) IDESSA/CRZ, B.P. 1152, Bouaké, République de Côte-d'Ivoire.

(2) CRTA, B.P. 454 Bobo-Dioulasso, République de Haute-Volta.

RÉSUMÉ

Cette étude avait pour objet de définir les valeurs « normales » de l'hématocrite dans des populations taurines N'Dama et Baoulé d'individus apparemment cliniquement sains et de déterminer l'intérêt que peut présenter l'hématocrite pour la sélection et l'amélioration de la productivité du bétail trypanotolérant. Elle s'est déroulée de juillet 1980 à août 1981 sur la Station du Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké Minankro et a demandé plus de 6 000 mesures sur 600 têtes.

Les valeurs de l'hématocrite varient principalement en fonction de l'âge, mais également de la race, du sexe, de l'état physiologique et, pour les jeunes animaux, de la saison.

Au niveau individuel l'étude a montré qu'un animal peut être « caractérisé » par son hématocrite, que ce caractère est hautement répétable et qu'il est corrélé positivement avec la croissance dans les premiers mois d'existence. En conséquence, il semble important de tenir compte de la valeur de l'hématocrite dans les critères de sélection des animaux reproducteurs.

Mots clés : Hématocrite — Sélection — Taurin — N'Dama — Baoulé — Côte d'Ivoire.

HOSTE (C.), DESLANDES (P.), CLOE (L.), HAVET (A.). Hematocrit determination in N'Dama and Baoule cattle of Ivory Coast. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (3) : 273-282.

Summary. — This study was carried out in order to determine the normal hematocrit values in clinically sound individuals of N'Dama and Baoule populations and to show that the hematocrit could be a parameter for the selection and the improvement of trypanotolerant cattle productivity. 6 000 samples were collected on 600 head of cattle from July 1980 to August 1981 at the Zootechnical Research Centre of Bouaké-Minankro.

The hematocrit values vary mainly with the age but also with the breed, sex, the state of health and for young animals with the season.

At the individual level, the study showed that an animal can be « characterized » by its hematocrit, that this characteristic is highly repeatable and that there is a positive correlation between the first months' growth and the hematocrit value. Consequently, it seems important to take into account the hematocrit value in the selection criteria of breeders.

Key words : Hematocrit value — Selection — *Bos taurus* — N'Dama — Baoulé — Ivory Coast.

I. INTRODUCTION

L'intérêt des profils métaboliques en médecine vétérinaire comme en médecine humaine n'est plus à démontrer (2). Cette méthodologie commence également à être utilisée en production animale (1,6).

Si l'hématocrite n'est qu'un des composants de ces profils, il présente, par rapport aux autres, l'avantage incontestable d'être facilement mesurable sur le terrain. De plus, si l'on se réfère à une valeur « normale », la baisse de l'hématocrite traduit le degré d'anémie d'un sujet. Comme c'est là un des principaux signes cliniques (ou tout au moins le plus facilement décelable) de la trypanosomose, on comprend mieux l'intérêt que peut présenter l'étude de cette seule mesure pour l'élevage en Afrique.

Il est donc essentiel de déterminer, dans un premier temps, les valeurs « normales », c'est-à-dire celles que peut prendre ce paramètre, dans des populations composées d'individus apparemment cliniquement sains, en fonction de leur race, de leur sexe, de leur âge, de leur état physiologique... et d'étudier si ces valeurs sont influencées par des facteurs extérieurs tels que le climat.

L'hématocrite doit ensuite être suivi au niveau individuel afin d'évaluer l'intérêt de cette mesure dans l'étude des trypanosomoses et pour l'élevage, notamment celui du bétail trypanotolérant. Il faut en effet déterminer si la mesure de l'hématocrite peut permettre de « caractériser » un individu et, dans l'affirmative, si ce dernier peut transmettre cette valeur à sa descendance.

Il reste ensuite à aborder le problème de la relation entre sa valeur et les performances zootechniques. Autrement dit, la mesure de l'hématocrite peut-elle participer au processus de sélection et d'amélioration de la productivité des races locales ?

Ces trois points sont étudiés successivement dans deux populations taurines de Côte d'Ivoire : les races N'Dama et Baoulé.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a été menée sur l'ensemble des troupeaux de la Station du Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké-Minankro entre juillet 1980 et août 1981. La race

N'Dama vit sur la Station depuis plus d'un quart de siècle tandis que la race Baoulé est d'introduction très récente (1979-1980). Dans l'ordre, seront successivement présentés la conduite des troupeaux, la situation sanitaire, le mode et la fréquence des prélèvements sanguins et les méthodes de traitement statistique utilisées.

2.1. Conduite des troupeaux

Quatre troupeaux sont constitués sur la Station : les reproductrices N'Dama, les reproductrices Baoulé, les génisses (entre 8 mois et 2 ans) et les taureaux-taurillons (ensemble des mâles après sevrage). Tous les animaux sont pesés régulièrement au début de chaque mois. Une description détaillée du mode de conduite de ces troupeaux a déjà été réalisée par HOSTE et collab., (8).

2.2. Situation sanitaire

Chaque année, tous les animaux âgés de plus de six mois sont vaccinés contre la peste et la péripneumonie contagieuse bovine.

En matière de prophylaxie sanitaire, une tuberculination semestrielle est entreprise sur l'ensemble des animaux. Aucun cas de trypanosomose n'a été diagnostiqué au cours des dix dernières années. Toutefois, pour la première fois en décembre 1980 quelques glossines du groupe *palpalis* ont pu être capturées le long des marigots qui traversent la Station (9). Malheureusement la recherche de l'infection trypanosomienne de ces glossines n'a pu être effectuée. Compte tenu de l'importance de ce problème pour cette étude, au cours des premiers mois d'expérience, l'interphase de tubes microhématocrites centrifugés pris au hasard a été observée au microscope selon la méthode de WOO (15). Aucun trypanosome n'a pu y être décelé.

Les principaux traitements réalisés concernent le contrôle de l'infestation par les tiques par un douchage régulier, hebdomadaire en saison des pluies, bimensuel en saison sèche avec des acaricides organochlorés et organophosphorés utilisés en alternance. Les traitements anthelminthiques ont lieu en fonction du résultat des examens coproscopiques régulièrement réalisés.

2.3. Prélèvements sanguins

Une expérience préliminaire réalisée en 1980 (9) a permis d'étudier les variations de l'hématocrite en fonction de l'heure de prélèvement, du temps écoulé entre le prélèvement et la centrifugation et du lieu de ponction (veine jugulaire ou veine de l'oreille).

Compte tenu de ces résultats la méthode choisie pour cette expérience est la ponction à l'aiguille d'une veine superficielle à la face externe de l'oreille en début de matinée (de 8 à 11 heures environ selon les effectifs). Des tubes micro-hématocrites héparinés de 75 mm de long sont remplis aux 3/4 par capillarité au contact de la goutte de sang et l'extrémité ayant servi au remplissage est bouchée sur 4 à 5 mm de hauteur à l'aide de pâte à modeler. Ils sont ensuite plantés à la verticale dans la pâte à modeler en face de numéros de repérage. Les tubes sont, dès la fin des prélèvements, centrifugés pendant quatre minutes (de la mise en rotation au début de la décélération) dans une centrifugeuse Autocrit II. Clay-Adams tournant à 12 000 tours/minute. Les valeurs des hématocrites sont lues directement sur l'échelle mobile solidaire du plateau de centrifugation.

Le rythme des prélèvements est mensuel pour les jeunes de moins de trois ans, bimestriel jusqu'en février 1981 puis mensuel pour les adultes.

2.4. Méthodes d'analyse

Afin de suivre le plus précisément possible l'évolution des hématocrites dans le temps, trois groupes d'animaux ont été constitués, les mêmes individus au sein d'un même groupe étant présents à toutes les périodes étudiées.

Il s'agit d'un lot d'animaux avant sevrage (de 1 à 7 mois), d'un lot d'animaux après sevrage (de 8 à 20 mois) et d'un lot d'adultes (à l'exception des femelles ayant vêlé, qui ont fait l'objet d'une étude particulière). Chaque lot est composé d'animaux des deux races (N'Dama et Baoulé) et des deux sexes.

Pour les deux groupes de jeunes, les hématocrites à chaque âge ont été étudiés par la méthode des moindres carrés de HARVEY (7) selon le modèle suivant :

$$Y_{ijkl} = \mu + r_i + s_j + m_k + (r \times s)_{ij} + Z_{ijkl}$$

avec

Y_{ijkl} = valeur de l'hématocrite à un âge donné

μ = moyenne des moindres carrés

r_i = effet dû à la race

s_j = effet dû au sexe

m_k = effet dû au mois de vêlage

$(r \times s)_{ij}$ = effet dû à l'interaction race x sexe

Z_{ijkl} = variable aléatoire résiduelle liée à l'individu.

Compte tenu du fait que la plupart des valeurs des hématocrites sont comprises entre 30 et 50, la transformation angulaire $2 \text{ Arcsin } \sqrt{H}$ n'apporte pas de différence notable dans les résultats (14) et n'a donc pas été effectuée. Le degré de signification des effets est indiqué de la façon suivante : 0, non significatif ; * 0,01 < p < 0,05 ; ** p < 0,01.

Pour le groupe des adultes, seuls les effets race, sexe et l'interaction race x sexe ont été examinés. Les hématocrites ont été étudiés non à des âges différents mais à des mois calendaires différents afin d'étudier l'effet saison.

Les hématocrites des femelles ayant vêlé au cours de la période étudiée (63 vaches de race Baoulé et 81 vaches de race N'Dama) ont été répartis par race en fonction de la date de vêlage dans différentes classes mensuelles (du mois - 5 c'est-à-dire du 4^e mois de gestation au mois + 10 c'est-à-dire deux mois après le sevrage des veaux). Les moyennes des hématocrites sont calculées pour chacun de ces mois afin de mettre en évidence les effets de la gestation et de la lactation.

Pour caractériser un individu par la valeur de son hématocrite et étudier la relation entre celle-ci et un caractère de production (dans ce cas l'évolution pondérale), de nombreuses corrélations simples ont été réalisées au sein de chaque groupe entre les valeurs individuelles mesurées (hématocrites, gains moyens quotidiens, poids à âge-type) aux différents âges. De même, des études de la répétabilité de la mesure de l'hématocrite ont été entreprises entre les âges 16 à 20 mois et pour les populations adultes. Le symbolisme utilisé pour indiquer le niveau de signification est le même que celui employé pour les analyses de variance.

Une autre méthode de mise en évidence des relations entre hématocrites et performances pondérales a également été utilisée. Elle consiste à ordonner les poids corrigés pour les effets race et sexe des animaux à différents âges-type (3, 6, 12, 16 et 20 mois), à constituer plusieurs classes (3 ou 5) en fonction des écarts

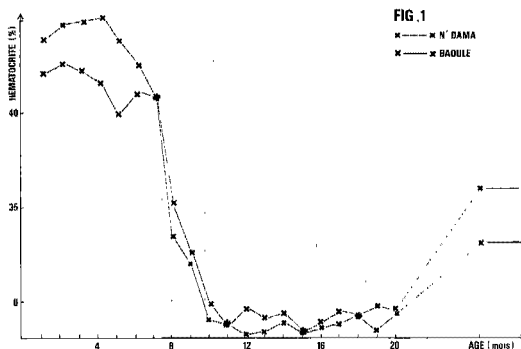
aux moyennes exprimés en unités d'écart-type puis à étudier par analyse de variance les valeurs de l'hématocrite de ces différentes classes.

Pour réaliser cette étude plus de 6 000 mesures ont été effectuées sur un effectif de 600 têtes. Toutefois, compte tenu des sévères conditions fixées pour l'analyse, les résultats présentés ci-après ne portent que sur environ 4 000 mesures obtenues à partir de 420 têtes.

3. RÉSULTATS

3.1. Etude des valeurs normales

La figure 1 présente les moyennes des moindres carrés par race pour toutes les mesures effectuées. Bien que cette étude ait porté sur trois groupes différents d'animaux, on peut considérer que ces courbes donnent une représentation fiable de l'évolution des hématocrites au cours de la vie.



Les hématocrites évoluent de façon comparable dans les deux races avec une légère augmentation des valeurs moyennes dans les premiers mois d'existence puis une baisse régulière jusqu'au sevrage. Cette chute se poursuit très rapidement au cours de la période 8-12 mois puisqu'elle est de 16 p.100 entre le 8^e et le 12^e mois. Ultérieurement et jusqu'à l'âge de 20 mois les valeurs des hématocrites semblent se stabiliser mais à un niveau relativement bas. Finalement ces valeurs remontent progressivement pour atteindre un nouveau seuil à l'âge adulte.

— Effet de la race

Avant le sevrage et jusqu'à l'âge de 7 mois les valeurs moyennes des hématocrites des N'Dama sont significativement supérieures à celles observées pour les Baoulé. A l'âge de 5 mois on observe une chute importante et

inexpliquée des valeurs des hématocrites des Baoulé.

Après sevrage, entre le 8^e et le 20^e mois aucun effet significatif de la race ne peut être mis en évidence bien que les valeurs moyennes de la N'Dama soient toujours légèrement supérieures à celles de la Baoulé.

A l'âge adulte les valeurs moyennes des hématocrites sont toujours plus élevées pour la N'Dama (le plus souvent de façon significative) que pour la Baoulé, l'écart entre les moyennes annuelles étant de 9 p. 100.

— Effet du sexe et de l'interaction race × sexe

Avant sevrage, aucune différence significative ne peut être mise en évidence entre les hématocrites des mâles et des femelles. Les valeurs moyennes indiquent une légère supériorité des mâles au cours des trois premiers mois, mais le phénomène s'inverse pour les trois mois suivants. Bien que les interactions race × sexe ne soient pas significatives, elles révèlent que dans la race N'Dama les valeurs moyennes des femelles sont toujours légèrement supérieures à celles des mâles tandis que dans la race Baoulé l'inverse est vrai.

Le seul effet significatif après sevrage se situe à 8 mois, âge auquel les femelles ont des hématocrites supérieurs à ceux des mâles. Les interactions race × sexe ne sont pas significatives (à l'exception des mois 13 et 14 et pour la période 12-16 mois) mais révèlent que les écarts entre les valeurs observées chez les mâles et chez les femelles sont proportionnellement plus importants chez les Baoulé que chez les N'Dama et que, dans la race Baoulé, les mâles ont des hématocrites presque toujours supérieurs à ceux des femelles (de l'ordre de 5 p. 100).

A l'âge adulte, les femelles ont presque toujours des hématocrites supérieurs à ceux des mâles, cette différence étant de 8 p. 100 sur la moyenne annuelle. L'interaction race × sexe n'est, quant à elle, jamais significative.

Le tableau 1 présente les moyennes, écarts-type et intervalles de confiance avec un seuil de signification de 95 p. 100 pour les deux races et les deux sexes aux âges de 3 et 6 mois, de 12 à 20 mois et à l'âge adulte.

Les effectifs sont respectivement de 60 par race pour les âges de 3 et 6 mois et de 35 par race pour les âges de 12-20 mois et adulte.

TABLE. N°I-Moyennes, écarts-type et intervalles de confiance des hématokrites pour les deux races et les deux sexes à des âges différents

A g e	N D a m a						B a o u l é					
	Femelles			M â l e s			Femelles			M â l e s		
	\bar{X}	σ	I.C.	\bar{X}	σ	I.C.	\bar{X}	σ	I.C.	\bar{X}	σ	I.C.
3 mois	45,0	5,2	35-55	44,7	4,8	35-54	41,7	4,8	32-51	42,8	4,7	34-52
6 mois	43,2	4,0	35-51	42,0	3,6	35-49	41,1	3,6	34-48	41,2	3,5	34-48
12-20 mois	29,7	2,4	25-34	28,8	2,5	24-34	27,9	2,5	23-33	29,4	2,6	24-34
Adulte	37,6	3,9	30-45	34,3	3,9	27-42	34,0	3,9	26-42	31,9	3,9	24-39

— Effet du mois de vêlage

Le mois de vêlage a un effet significatif sur les valeurs des hématokrites au cours des trois premiers mois d'existence des veaux. Ce sont les veaux nés en novembre et en décembre qui ont les hématokrites les plus élevés, devant ceux de janvier. Les plus faibles valeurs sont observées pour les animaux nés en octobre. Pendant la période 0-3 mois les hématokrites varient de plus de 10 p. 100 selon que les animaux sont nés en octobre ou en novembre et décembre. L'effet du mois de vêlage s'atténue ensuite au cours du temps (non significatif pour la période 3-6 mois) mais reste toutefois significatif sur l'ensemble de la période 0-6 mois.

Si l'on représente les valeurs moyennes des hématokrites en fonction du mois calendaire, on constate que de novembre à février, époque au cours de laquelle il ne pleut pas, les valeurs ont tendance à augmenter puis, à partir des premières pluies, elles diminuent pour se stabiliser ultérieurement.

Après le sevrage, le mois de vêlage a un effet significatif sur les hématokrites mesurés aux âges les plus jeunes (8 et 9 mois) et, en conséquence, sur la période 8-12 mois. Ce sont les animaux nés en novembre qui ont les hématokrites les plus élevés alors que ceux nés en janvier ont les valeurs les plus faibles.

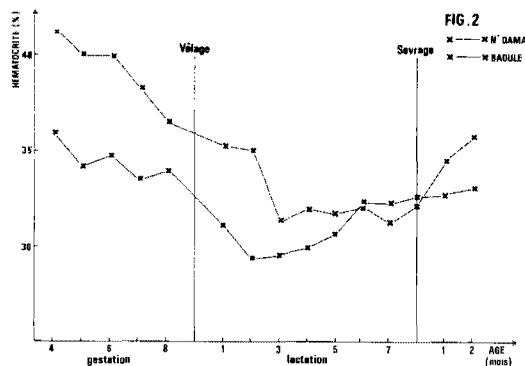
Si l'on relie ces valeurs à la pluviométrie, on constate que les hématokrites chutent rapidement de juin à octobre, époque de la saison des pluies, puis se redressent au cours de la saison sèche, de novembre à février.

Chez les adultes une analyse de variance réalisée sur les données corrigées pour les effets race et sexe confirme également un léger effet saison qui se traduit par une baisse de l'hématocrite en fin de saison des pluies.

Les écarts demeurent toutefois faibles puisqu'entre les valeurs extrêmes la différence ne représente que 5 p. 100.

— Effet du stade physiologique

La figure 2 représente l'évolution des moyennes des hématokrites en fonction du mois de gestation et de lactation. Le comportement des deux races est similaire bien qu'à des niveaux différents. Si l'on se réfère aux valeurs moyennes observées pour des vaches vides, on peut dire que les hématokrites augmentent jusqu'au 4^e mois de gestation puis diminuent ensuite jusqu'au vêlage. Cette diminution est proportionnellement plus marquée chez les N'Dama que chez les Baoulé. Après le vêlage les hématokrites continuent à baisser pour atteindre un minimum au 2^e mois de lactation pour les Baoulé et au 3^e mois de lactation pour les N'Dama. Ensuite les hématokrites restent stationnaires chez les N'Dama jusqu'au sevrage des veaux puis remontent rapidement tandis que chez les Baoulé la reprise est plus régulière et se fait dès le 3^e mois de lactation. Les hématokrites des vaches Baoulé diminuent donc proportionnellement moins que chez les N'Dama (18 p. 100 vs 24 p. 100) en cours de gestation et de lactation. Il semble donc que les vaches



Baoulé s'affranchissent plus rapidement de ces contraintes physiologiques que les vaches N'Dama.

3.2. Etude des corrélations entre hématocrites et de la répétabilité de cette mesure

— Corrélations

Compte tenu des grandes variations que subissent les valeurs des hématocrites au cours de la première année de la vie, il est difficile, à partir d'une valeur, de prédire à plusieurs mois d'intervalle une nouvelle valeur de cette donnée. Toutefois, plus les animaux avancent en âge, plus les valeurs d'hématocrite se stabilisent et plus la durée et la précision de la prédiction augmentent.

Le tableau II ne présente que les coefficients de corrélation observés pour les deux races entre des valeurs moyennes d'hématocrites pour différentes périodes avant et après sevrage. La valeur élevée de ces coefficients indique que les variations dues à l'âge affectent de façon similaire tous les animaux et en conséquence que chaque individu peut être « caractérisé » par une valeur d'hématocrite dès son plus jeune âge.

— Répétabilité

Les calculs de répétabilité ont été effectués sur la période 16-20 mois, époque à laquelle

les hématocrites se stabilisent et où les animaux sont amenés à se reproduire. Ils ont également été réalisés pour les animaux adultes. Ces calculs sont entrepris par race et sur l'ensemble des deux races.

Le tableau n° III présente les analyses de variance par race et pour les deux races, pour les jeunes et les adultes. Le tableau n° IV indique les répétabilités calculées.

La répétabilité indiquant la limite supérieure de l'héritabilité d'un caractère, on peut espérer avec une valeur calculée de l'ordre de 0,5 que l'hématocrite soit un caractère relativement héritable. Une étude des régressions et corrélations entre les hématocrites des mères et ceux des veaux a été entreprise afin de vérifier cette assertion. Toutes les données utilisées dans ces calculs sont corrigées pour les effets race et sexe.

Une série de calculs a été réalisée sur les relations entre les hématocrites des mères avant vêlage (au 8^e mois de gestation) ou les hématocrites moyens (sur l'ensemble de la gestation et de la lactation), et les hématocrites des veaux avant sevrage. Pour les 120 couples de données, seules les corrélations avec les hématocrites des veaux âgés de 6 mois sont significatives et positives. Les valeurs observées sont $r = 0,23^{**}$; $b = 0,20$ pour la relation avec l'hématocrite des mères avant vêlage et $r = 0,21^*$; $b = 0,28$ pour la relation avec l'hématocrite moyen des mères.

TABL. N°II-Coefficients de corrélation entre hématocrites observées pour différentes périodes avant et après sevrage

Avant sevrage				Après sevrage				
Hém.		0.3	3.6	Hém.		8-12	12-16	16-20
Hém.				Hém.				
3-6	ND (n = 60)	33 ^{***}	-	12-16	ND (n = 36)	66 ^{***}	-	-
	B (n = 60)	62 ^{***}	-		B (n = 35)	58 ^{***}	-	-
0-6	ND (n = 60)	89 ^{***}	71 ^{***}	16-20	ND (n = 36)	52 ^{***}	65 ^{***}	-
	B (n = 60)	93 ^{***}	86 ^{***}		B (n = 35)	35 ^{**}	56 ^{***}	-
					ND (n = 36)	88 ^{***}	88 ^{***}	79 ^{***}
					B (n = 35)	79 ^{***}	85 ^{***}	78 ^{***}

TABL. N°III-Analyses de variance pour les deux âges et les deux races en vue du calcul de la répétabilité

R a c e	Source de variation	16 - 20 mois		Adultes	
		d.l.	C.M.	d.l.	C.M.
N'Dama	Inter-individu	35	21,4	32	114,2
	Intra-individu	144	3,7	198	10,0
Baoulé	Inter-individu	34	31,8	42	102,2
	Intra-individu	140	5,3	258	11,8
N'Dama Baoulé +	Inter-individu	69	26,1	74	107,4
	Intra-individu	284	4,5	456	11,0

Malgré le degré d'imprécision de cette approche, il semble que l'on puisse conclure que chaque individu a une valeur propre d'hématocrite, valeur que l'on peut espérer transmissible à sa descendance.

3.3. Etude des relations entre les performances et l'hématocrite

Cette expérience n'ayant duré qu'un an, il est impossible d'étudier les performances de reproduction en fonction des valeurs de l'hématocrite. Seules sont donc présentées les relations entre les performances de production (gains moyens quotidiens et poids à âges-type) et les valeurs de l'hématocrite chez les jeunes (de la naissance à 20 mois).

Compte tenu du nombre limité des observations et du fait que les hématocrites, et à un degré moindre les performances pondérales, sont très variables d'un mois sur l'autre surtout dans le plus jeune âge, on ne doit pas s'attendre à ce que les coefficients de corrélation soient très élevés. Afin de tenter de limiter ces fluctuations mensuelles, seules seront discutées les corrélations sur des périodes couvrant plusieurs mois, ce qui devrait permettre de dégager les tendances d'évolution des perfor-

mances en fonction des valeurs moyennes de l'hématocrite.

— Avant le sevrage

Chez les N'Dama, aucune corrélation significative entre les hématocrites moyens et les poids ou les gains moyens quotidiens (GMQ) ne peut être mise en évidence. Les meilleurs coefficients sont toutefois observés pour les corrélations entre l'hématocrite moyen 0-3 mois et les poids à 1 et 2 mois ($n = 60$; $r = 0,23^{\circ}$).

Chez les Baoulé, les coefficients de corrélation sont plus élevés et les poids à 3 et 4 mois sont significativement corrélés avec les hématocrites 0-3, 3-6 ou 0-6. Au sevrage, cette relation demeure puisque le poids à 8 mois ou le GMQ 0-8 est significativement corrélé avec l'hématocrite moyen 0-6 mois ($n = 60$, $r = 0,25^{**}$).

Les corrélations sont donc plus faibles chez les N'Dama que chez les Baoulé et s'atténuent rapidement avec l'âge.

L'étude par classe confirme ces résultats puisque, par ordre croissant des classes de poids à 3 mois les hématocrites moyens ont pour valeurs : 41,4 ; 42,7 ; 44,8 ; 43,5 ; et 44,8 avec un F (4,115) égal à 2,92*. Ces chiffres

TABL. N°IV-Répétabilités de l'hématocrite aux âges de 16 - 20 mois et adultes

R a c e	16 - 20 mois			A d u l t e s		
	Nombre d'individus	Nombre de données	Répétabilité	Nombre d'individus	Nombre de données	Répétabilité
N'Dama	36	180	0,48	33	231	0,59
Baoulé	35	175	0,49	43	301	0,52
N'Dama Baoulé +	71	355	0,48	76	532	0,55

précisent également que les corrélations entre performances et hématocrites ne sont linéaires que jusqu'à un certain seuil au-dessus duquel les performances deviennent indépendantes de la valeur de l'hématocrite. A 6 mois et à 8 mois les analyses de variance ne sont plus significatives mais la tendance demeure. Ainsi à 8 mois les valeurs d'hématocrite des 5 classes de poids sont : 41,6 ; 41,5 ; 42,7 ; 42,5 et 43,4.

— Après sevrage

Pour les deux sexes, les performances juste après le sevrage (GMQ 8-12 mois) sont significativement corrélées avec l'hématocrite moyen sur la même période ($n = 36$; $r = 0,34^*$ pour les N'Dama ; $n = 35$; $r = 0,36^*$ pour les Baoulé). En ce qui concerne les poids à âges-type, il semble n'exister aucune corrélation avec les valeurs moyennes d'hématocrite pour la race N'Dama alors que pour la race Baoulé la plupart des coefficients de corrélation sont significatifs jusqu'à un âge avancé. Ainsi le poids à 18 mois est significativement corrélé avec l'hématocrite moyen 12-16 mois ($n = 35$; $r = 0,33^*$) ; avec l'hématocrite moyen 16-20 mois ($n = 35$; $r = 0,38^*$) ou l'hématocrite moyen 8-20 mois ($n = 35$; $r = 0,36^*$).

L'étude par classe de poids à 12 mois confirme l'existence de cette relation entre performances pondérales et hématocrites. Toutefois, faute d'effectifs suffisamment importants et également du manque de variabilité des hématocrites après le sevrage, le niveau de signification de 5 p. 100 n'est pas atteint. Les valeurs moyennes observées pour les trois classes (par ordre croissant de poids) sont de 29,4 ; 30,6 et 31,5 avec un $F(2,68)$ égal à 2,4 (significatif au seuil de 10 p. 100).

Ultérieurement (pour les poids à 16 et à 20 mois), aucune tendance ne se dégage car les hématocrites sont plus ou moins stabilisés et les écarts entre classes le plus souvent inférieurs à un point d'hématocrite.

4. DISCUSSION — CONCLUSION

La principale critique qui peut être adressée à cette expérimentation, en ce qui concerne l'étude des valeurs normales, est que, faute de temps (durée limitée à un an), celle-ci ne s'est pas déroulée sur une même population suivie de la naissance à l'âge adulte mais sur trois sous-populations et dans un environnement

sanitaire et alimentaire favorables (Station de recherche). On peut toutefois considérer l'objectif fixé comme atteint puisque cette étude a permis de mettre en évidence de très grandes variations des valeurs d'hématocrite principalement en fonction de l'âge mais également en fonction de la race, du sexe, de l'état physiologique et, notamment pour les jeunes animaux, des saisons.

Si l'on compare les résultats présentés ci-dessus et ceux trouvés dans la littérature, de nombreuses divergences existent. Pour certains auteurs (4, 6, 11), l'âge n'aurait que peu ou pas d'effet sur l'hématocrite alors que d'autres (2, 10) observent, comme dans cette étude, une chute très nette des valeurs en fonction de l'âge. Les effets race, sexe, saison sont également variables selon les auteurs (6, 12). En revanche, FISHER et collab., (5) étudiant l'influence de la gestation et de la lactation sur les valeurs de l'hématocrite observent des résultats similaires à ceux de la figure 2. Quoi qu'il en soit, il ressort de toutes ces études qu'il est indispensable d'établir de la façon la plus précise possible les valeurs normales de l'hématocrite pour chaque race. D'un point de vue pratique ces résultats doivent permettre de préciser pour un groupe d'individus d'une race et d'un âge donnés, la limite entre un « état sain » et un état pathologique qui nécessite une intervention. Celle-ci pourra ainsi être effectuée à meilleur escient plutôt que d'être systématique en dessous d'une certaine valeur de l'hématocrite fixée arbitrairement quel que soit l'animal.

L'étude des hématocrites au niveau individuel a permis de mettre en évidence qu'un individu peut être « caractérisé » par son hématocrite, que ce caractère est hautement répétable et qu'il est corrélé positivement (tout au moins au début de la vie) avec un paramètre de production : la croissance. Ces résultats confirment ceux de ROWLANDS et collab. (13) qui observent une répétabilité de l'hématocrite de 0,54 et concluent que les « veaux ont des profils sanguins individuels qui leur sont propres ».

Plusieurs auteurs ont également observé une relation entre l'anémie et les performances zootechniques (reproduction et croissance) mais en considérant la concentration en hémoglobine plutôt que l'hématocrite (5, 13). Toutefois, comme ces deux paramètres sont étroitement corrélés (2, 5) ces travaux corroborent

les résultats présentés ci-dessus. De nombreuses questions restent toutefois sans réponse. Notamment pourquoi les corrélations entre hématocrites et performances sont-elles plus faibles après le sevrage, époque à laquelle les animaux expriment leur propre potentiel de croissance et pourquoi ces relations semblent-elles plus marquées chez les Baoulé que chez les N'Dama ?

En dépit de ces interrogations, ces résultats montrent l'intérêt que présente l'étude et le suivi des hématocrites pour l'élevage, et notamment celui du bétail trypanotolérant. En effet, et bien que cette étude ait porté sur des races bovines trypanotolérantes élevées dans un milieu indemne de trypanosomose, il n'est pas interdit de penser que ces résultats seraient encore plus marqués dans des zones à risque trypanosomien. Il semble donc recommandable, quel que soit l'environnement, d'étudier

l'hématocrite des animaux avant leur mise à la reproduction et d'en tenir compte pour la sélection. C'est d'ailleurs ce que suggeraient FISHER et collab., (5) mais en retenant la concentration en hémoglobine comme paramètre. Avant d'être plus affirmatif, il est toutefois indispensable de renouveler ce type d'expérimentation dans des troupeaux atteints de trypanosomose.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tout le personnel du Service Zootechnique de la Station pour leur collaboration efficace et plus particulièrement les agents de recherche : D. KONATE, K. KOUASSI, T. AMONE, T. BOUREIMA et K. BAKAN.

HOSTE (C.), DESLANDES (P.), CLOE (L.), HAVET (A.). Estudio de los hematocritos de *Bos taurus* de razas N'Dama y Baule de Costa de Marfil. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (3) : 273-282.

Resumen. — Este estudio tenía por objeto de precisar los valores « normales » del hematocrito en el ganado vacuno N'Dama y Baule al aparecer clinicamente sano y de determinar el interés que puede tener el hematocrito para la selección y la mejoría de la productividad del ganado tripanotolerante. Desde julio de 1980 hasta agosto de 1981, se efectuaron 6 000 muestras a partir de 600 animales en el centro de Investigaciones Zootécnicas de Bouake-Minankro.

Los valores del hematocrito varían principalmente en función de la edad, pero también de la raza, del sexo, del estado fisiológico y, por los jóvenes animales, de la estación.

Al nivel individual, el estudio mostró que se puede « caracterizar » un animal por su hematocrito, que dicho elemento es muy repetible y que es en correlación positiva con el crecimiento durante los primeros meses de existencia. En consecuencia, parece importante de tomar en cuenta el valor del hematocrito en los criterios de selección de los animales reproductores.

Palabras claves : Hematocrito — Selección — *Bos taurus* — N'Dama — Baule — Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLETCHLEY, KEYNES MILTON. The use of blood metabolites in animal production. Proc. Symp. Harrogate March 1976. *Brit. Soc. anim. Prod.*, 1978, 166 p.
2. COTTEREAU (P.), GLEIZE (J.), MAGAT (A.), MICHEL (M. C.), MOUTHON (G.), PERRIER (J. M.), WOLTER (R.). Profils métaboliques en médecine vétérinaire et en médecine humaine. Table ronde n° 10. *Revue Méd. vét.*, 1977, **128** : 873-898.
3. COUVARAS (S.). Pre and post-weaning performance of artificially reared calves. II. The effects of milk substitute and milk substitute-whey diets on the performance of calves with particular reference to the selection of calves with improved growth potential from their blood composition a week after birth. *J. S. Afr. vet. Ass.*, 1981, **52** (1) : 15-19.
4. CUQ (P.), AKAKPO (A. J.), FRIOT (D.). Caractéristiques biologiques des hématies des bovins de la zone tropicale de l'Afrique de l'Ouest. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, **30** (3) : 281-292.
5. FISHER (D. D.), WILSON (L. L.), SCHOLZ (R. W.). Environmental and genetic effects on hematologic characteristics of beef cows. *Am. J. vet. Res.*, 1980, **41** (9) : 1533-1536.

6. FRIOT (D.), CALVET (H.). Biochimie et élevage au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (4) : 75a-98a.
7. HARVEY (W. R.). Least squares analysis of data with subclass numbers. Washington, United States Department of Agriculture ARS, 1960, p. 20-28.
8. HOSTE (C.), CLOE (L.), DESLANDES (P.), POI-VEY (J. P.). Etude de la production laitière et de la croissance des veaux de vaches allaitantes N'Dama et Baoulé en Côte d'Ivoire. I. Estimation des productions laitières. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (2) : 197-205.
9. HOSTE (C.), DESLANDES (P.), CLOE (L.). Etude et sélection des races bovines dans les systèmes d'élevage intensifiés. Rapport annuel 1980. Programme 04 Bouaké, CRZ, 1981. (N° 03 ZOOT).
10. LITTLE (W.), KAY (R. M.), MANSTON (R.), ROWLANDS (G. J.), STARK (A. J.). The effect of age, live-weight gain and feed intake on the blood composition of young calves. *J. agric. Sci. Camb.*, 1977, **89** : 291-296.
11. MICHEL (M. C.). Utilisation des profils métaboliques dans l'élevage bovin. 1. Réalisation et interprétation. *Bull. tech. CRZV. Theix*, 1978, **32** : 43-50.
12. ODUYE (O. O.), OKUNAIYA (O. A.). Haematological studies on the White Fulani and N'Dama breeds of cattle. *Bull. epizoot. Dis. Afr.* 1971, **19** : 213-218.
13. ROWLANDS (G. J.), PAYNE (J. M.), DEW (S. M.), MANSTON (R.). Individuality and heritability of the blood composition of calves with particular reference to the selection of stock with improved growth potential. *J. agric. Sci., Camb.*, 1974, **82** : 473-481.
14. SNEDECOR (G. W.), COCHRAN (W. G.). Statistical methods. 6th ed. Ames Iowa, U.S.A., The Iowa State University Press, 1967.
15. WOO (P. T. K.). The haematocrit centrifuge technique for the diagnosis of african trypanosomiasis. *Acta trop.*, 1970, **27** (4) : 384-386.